

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-172514

(43) 公開日 平成10年(1998) 6月26日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

H 0 1 J 61/36

H 0 1 J 61/36

B

審査請求 未請求 請求項の数15 書面 (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平8-359488

(22) 出願日 平成8年(1996)12月12日

(71) 出願人 000010087

東陶機器株式会社

福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号

(72) 発明者 飛松 浩樹

福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号 東陶機器 株式会社内

(72) 発明者 一木 智康

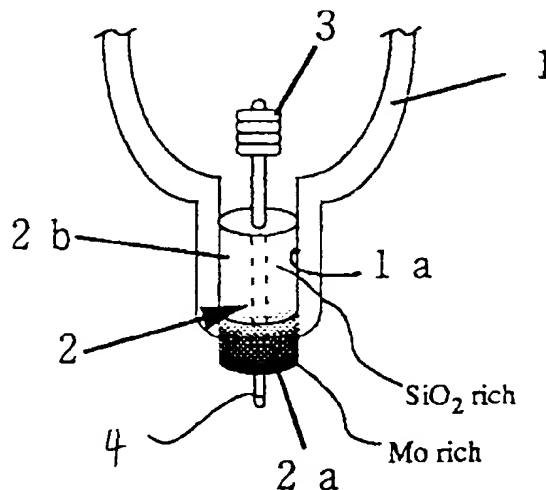
福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号 東陶機器 株式会社内

(54) 【発明の名称】 ランプ

(57) 【要約】

【目的】 電極への通電時に、封止部材の穴の内周と電極外周との接合面が剥離しないようにすることを目的とする。

【構成】 電極が挿入される穴の内周部分の熱膨張係数を、電極外周部分の熱膨張係数以下としたことにより、電極への通電時に封止部材及び電極が熱膨張しても、電極外周が穴の内周を圧迫する状態となるため、両者が剥離することはない。



【特許請求の範囲】

【請求項1】少なくとも導電性材料を含有する封止部材を絶縁性封止管の端部開口に位置させ、前記封止部材外周と前記開口内周との間隙を封着するとともに、前記封止部材に形成された穴の内周に、電極外周を接合してなるランプにおいて、
前記穴の内周と前記電極外周との接合部における前記穴の内周部分の熱膨張係数を、同接合部における前記電極外周部分の熱膨張係数以下としたことを特徴とするランプ

【請求項2】少なくとも導電性材料を含有する封止部材を絶縁性封止管の端部開口に位置させ、前記封止部材外周と前記開口内周との間隙を封着するとともに、前記封止部材に形成された穴の内周に、電極外周を接合してなるランプにおいて、

前記電極への通電時における前記穴の内周と前記電極外周との距離が、前記電極への非通電時における前記距離以下になるように、前記穴の内周と前記電極外周との接合部における前記穴の内周部分の熱膨張係数と、同接合部における前記電極外周部分の熱膨張係数とを設定した

【請求項3】前記電極がWであり、
前記接合部における前記穴の内周の熱膨張係数が、前記接合部における前記電極外周の熱膨張係数に $3 \times 10^{-7} [1/K]$ を加えた値以下であることを特徴とする請求項2記載のランプ

【請求項4】前記封止部材は、導電性材料と絶縁性材料を含有する複合体であって、
前記導電性材料が前記電極より熱膨張係数が大きいものであり、
前記絶縁性材料が前記電極より熱膨張係数が小さいものであるとともに、
前記接合部における前記穴の内周部分は、前記導電性材料と前記絶縁性材料を共に含むことを特徴とする請求項1～3の何れか記載のランプ

【請求項5】MoとSiO₂を含有する複合体を絶縁性封止管の端部開口に位置させ、前記複合体外周と前記開口内周との間隙を封着するとともに、前記複合体に形成された穴の内周にWからなる電極外周を接合してなるランプにおいて、

前記穴の内周と前記電極外周との接合部における前記穴の内周部分を、MoとSiO₂の総量を100とすると、80vol%以下のMoを含有するよう構成したことを特徴とするランプ

【請求項6】前記接合部における前記穴の内周部分は、MoとSiO₂の総量を100とすると、50vol%以下のMoを含有することを特徴とする請求項5記載のランプ

【請求項7】前記複合体外周の前記封止管と封着される部分における、前記導電性材料に対する前記絶縁性材料

の存在比率は、前記接合部における前記存在比率より大きく設定されていることを特徴とする請求項1～6の何れか記載のランプ

【請求項8】前記複合体の封止管内方端部における、前記導電性材料に対する前記絶縁性材料の存在比率は、前記接合部における前記存在比率より大きく設定されていることを特徴とする請求項1～7の何れか記載のランプ

【請求項9】前記接合部は、前記電極の軸方向に少なくとも1mm以上形成されていることを特徴とする請求項1～8の何れか記載のランプ

【請求項10】前記穴の内周部分は、
前記接合部と、前記接合部より前記封止管内方に位置して前記電極外周との間に間隙を形成する非接合部とを有することを特徴とする請求項1～9の何れか記載のランプ

【請求項11】導電性材料と絶縁性材料を含有する複合体を絶縁性封止管の端部開口に位置させ、前記複合体外周と前記開口内周との間隙を封着するとともに、前記複合体に形成された穴の内周に、電極外周を接合してなるランプにおいて、

前記穴の内周は、
前記接合部と、前記接合部より前記封止管内方に位置して前記電極外周との間に間隙を形成する非接合部とを有することを特徴とするランプ

【請求項12】前記間隙は、前記電極の径に対して少なくとも1%以上設けることを特徴とする請求項10又は11記載のランプ

【請求項13】前記非接合部は、前記導電性材料に対する前記絶縁性材料の存在比率が、前記接合部に比べて大きくなるよう設定されていることを特徴とする請求項11記載のランプ

【請求項14】前記非接合部は、前記導電性材料の含有量が30vol%以下であることを特徴とする請求項13記載のランプ

【請求項15】前記穴が、前記封止管内方に開口した有底形状であるとともに、
前記電極は、前記封止管内方側から前記穴に挿入されることを特徴とする請求項1～14記載のランプ

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ランプの封止部構造に関し、特に封止部材と電極との接合構造に関する。ここで、ランプとは、放電灯等の放電管及びフィラメント等を有するヒータを含むものとする。

【0002】

【従来技術】従来、メタルハライドランプ等のランプは、封止部材を絶縁性封止管の端部開口に位置させ、封止部材に形成された穴の内周に電極外周を接合することにより、封止管内外の電気的導通を図るとともに、封止部材外周と開口内周との間隙を封着することにより、封

止管の内封物質が封止管外に漏出することを防止していた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、電極への通電時には封止部材及び電極は熱膨張し、その際、封止部材の穴の内周の熱膨張が電極外周の熱膨張を上回ると、接合面が剥離する問題があった。

【0004】また、封止部材が導電性材料と絶縁性材料を含有する複合体である場合には、電極への通電時には、複合体及び電極が熱膨張するとともに、複合体中の

10 絶縁性材料が高温により軟化する可能性があった。

【0005】このように軟化すると弾性変形しなくなるため、常温に戻った場合、複合体中の他の弾性変形する部分との応力差によりクラックが生じる恐れがあった。

【0006】本発明は、電極への通電時に、封止部材の穴の内周と電極外周との接合面が剥離しないようにすることを目的とする。

【0007】本発明は、また、電極への通電時に封止部材中の絶縁部材が軟化しないようにすることを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段およびその作用・効果】本発明は、少なくとも導電性材料を含有する封止部材を絶縁性封止管の端部開口に位置させ、封止部材外周と開口内周との間隙を封着するとともに、封止部材に形成された穴の内周に、電極外周を接合してなるランプにおいて、穴の内周と電極外周との接合部における穴の内周部分の熱膨張係数を、接合部における電極外周部分の熱膨張係数以下としたことにより、電極への通電時に封止部材及び電極が熱膨張しても、電極外周が穴の内周を圧迫する状態となるため、両者が剥離することはない。

【0009】また、常温に戻した際の残留応力を考慮すると、熱膨張した封止部材及び電極は、共に弾性変形領域内にあるようにすればよい。

【0010】本発明は、また、少なくとも導電性材料を含有する封止部材を絶縁性封止管の端部開口に位置させ、封止部材外周と開口内周との間隙を封着するとともに、封止部材に形成された穴の内周に、電極外周を接合してなるランプにおいて、電極への通電時における穴の内周と電極外周との距離が、電極への非通電時における距離以下になるように、穴の内周と電極外周との接合部における穴の内周部分の熱膨張係数と、同接合部における電極外周部分の熱膨張係数とを設定することにより、電極への通電時に封止部材及び電極が熱膨張しても、両者の距離は変化しないか又は小さくなる方向に変化するため、両者が剥離することはない。

【0011】この場合、接合部における穴の内周の熱膨張係数が、接合部における電極外周の熱膨張係数を越えたとしても、両者の距離が実質的に大きくならなければ良い。

【0012】好適な実施形態として電極をW（熱膨張係数： $4.40 \times 10^{-6} [1/K]$ ）とすれば、接合部における穴の内周の熱膨張係数は、接合部における電極外周の熱膨張係数に $3 \times 10^{-7} [1/K]$ を加えた値以下であれば良い。

【0013】本発明において、封止部材が導電性材料と絶縁性材料を含有する複合体であり、導電性材料が電極より熱膨張係数が大きいものであり、絶縁性材料が電極より熱膨張係数が小さいものである場合には、接合部における電極外周部分の熱膨張係数よりも小さい熱膨張係数となるように、あるいは電極への通電時における穴の内周と電極外周との距離が電極への非通電時における距離以下になるように、接合部における穴の内周部分の導電性材料と絶縁性材料の含有比率を設定すれば良い。

【0014】また、本発明は、MoとSiO₂を含有する複合体を絶縁性封止管の端部開口に位置させ、複合体外周と開口内周との間隙を封着するとともに、複合体に形成された穴の内周にWからなる電極外周を接合してなるランプにおいて、穴の内周と電極外周との接合部における穴の内周部分を、MoとSiO₂の総量を100とすると、80v o 1%以下のMoを含有するよう構成することにより、電極への通電時に封止部材及び電極が熱膨張しても、両者の距離は変化しないか又は小さくなる方向に変化するため、両者が剥離することはない。ちなみに、両者の熱膨張係数が一致するのは、70v o 1%以下のMoを含有するよう構成した場合である。

【0015】尚、複合体に導電機能を持たせるためには、接合部における穴の内周部分は10v o 1%以上のMoの含有することが望ましく、この場合、接合部における抵抗値を低減し、その電力損失をランプ使用に差しつかえない程度まで下げるためには、15v o 1%以上のMoの含有することが好ましい。

【0016】好適な実施形態としては、50v o 1%以下のMoを含有することが望ましい。なぜならば、Moの含有量が多すぎると、MoとSiO₂の複合体が焼成時に完全に焼結しきれずに、内封物質が複合体内部を通過する可能性が有るからである。また複合体は、穴の内周部分のみならず、その外端部においても50v o 1%以下のMoを含有することが望ましい。なぜならば、その外端部が酸素と接触する使用形態では、Mo成分が酸化するからである。

【0017】本発明は、複合体外周の前記封止管と封着される部分における導電性材料に対する絶縁性材料の存在比率を、接合部における存在比率より大きく設定することができる。この場合、複合体外周の封止管と封着される部分は絶縁性材料の存在比率が大きいため、絶縁性封止管と熱膨張係数を近似させることができ、封止部材外周と封止管開口内周との間隙の封着部に、熱膨張差に起因するクラックが発生するのを防止できる。

50 【0018】本発明は、また、複合体の封止管内方端部

における導電性材料に対する絶縁性材料の存在比率を、接合部における存在比率より大きく設定することができる。この場合、複合体の封止管内方端部では絶縁性材料の存在比率が大きいため、電極から複合体へのバックアーク現象の発生を低減することができる。

【0019】さらに本発明は、接合部を、電極の軸方向に少なくとも1mm以上形成することにより、接合部における抵抗値を低減し、その電力損失をランプ使用に差しつかえない程度まで下げることができる。

【0020】本発明のさらなる実施形態としては、穴の内周部分が、接合部と、接合部より封止管内方に位置して電極外周との間に間隙を形成する非接合部とを有するように構成することができる。

【0021】すなわち、電極への通電時に、穴の内周の熱膨張は弾性変形領域内でありながら、電極の熱膨張が弾性変形領域を越える可能性があり、この場合、常温に戻すと、両者の残留応力差に基づき両者の接触面からクラックが生じる可能性があるが、上述した構成にすれば、接合部より封止管の内方側には間隙が形成されるため、前述した残留応力差が生じたとしてもクラックの発生を防止することができる。

【0022】本発明は、また、導電性材料と絶縁性材料を含有する複合体を絶縁性封止管の端部開口に位置させ、複合体外周と開口内周との間隙を封着するとともに、複合体に形成された穴の内周に電極外周を接合してなるランプにおいて、穴の内周が、接合部と、接合部より封止管内方に位置して電極外周との間に間隙を形成する非接合部とを有するように構成することができる。

【0023】すなわち、電極通電時に、その発熱により複合体の穴の内周部に含有される絶縁性材料が軟化して弾性変形しなくなる可能性があり、この場合、常温に戻すと、複合体中の他の弾性変形する部分との応力差によりクラックが生じる可能性があるが、上述した構成にすれば、接合部より封止管の内方側には間隙が形成されるため、複合体の穴の内周部は電極の発熱の影響を受けにくくなり、含有される絶縁性材料の軟化を低減することができる。また、仮に軟化したとしても、穴の内周部と電極は接していないため、両者間で熱応力が発生することはない。尚、間隙は、電極の径に対して少なくとも1%以上設けることが好ましい。

【0024】本発明の好適な実施形態としては、非接合部における導電性材料に対する絶縁性材料の存在比率を、接合部における存在比率より大きく設定することができる。この場合、非接合部では絶縁性材料の存在比率が大きいため、電極から複合体へのバックアーク現象の発生を低減することができる。

【0025】具体的には、非接合部における導電性材料の含有量を30vol%以下にすることにより、電極から複合体へのバックアーク現象の発生を低減することができる。

【0026】以上の本発明の好適な実施形態としては、封止管内方に開口した有底形状の穴に、封止管内方側から電極を挿入する形態のランプに本発明を適用することができる。この場合、封止管の内封物質が穴を介して封止管外部に漏出することを防止できる。

【0027】別の実施形態としては、封止管外方に開口した有底形状の穴に、封止管内方側から電極を挿入する形態のランプに本発明を適用することができる。

【0028】更に別の形態としては、封止管内外方に開口した貫通穴に、電極を挿通する形態のランプに本発明を適用することができる。この場合、封止管の内封物質が貫通穴を介して封止管外部に漏出することを防止するために何等かの対策を講じることが好ましい。

【0029】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の一実施形態としての放電灯を示すものであり、参照符号1はシリカからなる発光管、1aは開口、2は封止部材である。封止部材2には、導電部2a、封着部2bが形成され、導電部2aには、タングステンからなる内部電極3が内側から固定され、モリブデンからなる外部電極4が外側から固定されている。また、封着部2bは、発光管内(電極3側)と外部とを発光管1の溶着により気密に封着している。そして、発光管1内部には、内部電極3の放電に寄与する充填物質が内封されている。

【0030】図から分かるように、導電部2aはモリブデンリッチ、封着部2bはシリカリッチに形成されており、モリブデンリッチの部分からシリカリッチの部分にかけては、モリブデンとシリカの存在比率が徐々に変化するよう構成されている。

【0031】このように、モリブデンリッチとシリカリッチの2つの部分を有することにより、モリブデンリッチ部分では内部電極3との導通を図ることができるとともに、シリカからなる発光管1との封着を、発光管1と熱膨張係数が近似するシリカリッチ部分で行うことにより、熱膨張差に起因する封着部のクラック発生を防止できる。

【0032】また、封止部材2の放電空間に面する側をシリカリッチ部分にて構成することにより、内部電極3への通電時に、内部電極3から封止部材2へ短絡的に放電する所謂バックアーク現象の発生を低減できるのである。このようにバックアーク現象の発生を防止するには、シリカリッチ部分では、シリカとモリブデンの総量を100とした場合、モリブデン含有量を30vol%以下とするのが好ましい。

【0033】図2は、封止部材2と内部電極3の接合状態を示す図であり、封止部材2と外部電極4との接合状態は省略してある。図から分かるように、封止部材2の封着部2b側(放電空間側)には、有底形状の穴2cが穿設されており、内部電極3が穴2cの底部に当接するまで挿入されている。穴2cは、その底部側からφd1

の小径部、φd2の大径部が形成されており、大径部内周面と内部電極3外周との間には間隙Dが形成されている。

【0034】穴2cの大径部内周と内部電極3の外周とは、電気的導通を図るための接合部Sを形成している。この接合部Sは、1600℃以上で焼成することにより、その際の焼成収縮を利用して機械的にかしめている。そして、ピーク温度で1分以上、好ましくは5分以上保持することにより、接合面全体にわたって完全な接合を可能にしている。

【0035】この接合部Sについての詳細を図3に示す。図3は、封止部材2中における、その外端からの距離とモリブデン含有量との関係を示すと共に、封止部材2と内部電極3との位置関係及び接合部Sの位置を示しており、図から分かるように、接合部Sは大径部の軸方向全長に亘って形成されてはならず、穴2cの底部側から図に示す長さaの範囲でのみ形成されている。

【0036】この長さaは短すぎると、接合部Sの抵抗値が大きくなり過ぎて、内部電極3への通電時の電力損失が大きすぎる問題が生じ、逆に長すぎると、発光管1の長さが長くなる問題が生じるため、本実施形態では、1mm、好ましくは2mmに設定している。

【0037】一方、接合面Sにおける封止部材2側の成分についてであるが、本実施形態ではモリブデンの含有量を10vol%～70vol%の範囲に設定している。

【0038】すなわち、内部電極3への通電時すなわち放電灯使用時には、接合部S近傍は800℃程度まで温度上昇するため、接合部Sを形成する内部電極部分及び封止部材部分は共に熱膨張するのであるが、モリブデンの含有量が70vol%を越えると、封止部材部分の熱膨張が内部電極部分の熱膨張を越えるため、封止部材部分と内部電極部分間に間隙が生じて接合部Sが剥離してしまう。これが、上限値を規定する理由である。

【0039】以上について図4を用いて詳細に説明すると、図4は、シリカとモリブデンの総量を100とした場合のモリブデン含有量に対する熱膨張係数の関係を示しており、モリブデン含有量が0の場合はシリカに等しい $0.5 \times 10^{-6} [1/K]$ 、モリブデン含有量が70vol%の場合は、内部電極3を構成するタングステンに等しい $4.40 \times 10^{-6} [1/K]$ 、モリブデン含有量が100%の場合はモリブデンに等しい $5.0 \times 10^{-6} [1/K]$ となることが分かる。

【0040】しかしながら、接合部Sにおけるモリブデン含有量及び熱膨張係数は、必ずしも70vol%以下及び $4.40 \times 10^{-6} [1/K]$ 以下である必要はない。なぜなら、モリブデン含有量及び熱膨張係数が前述した値を多少越えたとしても、放電灯使用時に接合部Sにおける封止部材部分と内部電極部分間に間隙が生じなければ良いからである。以上のことから本実施形態で

は、モリブデン含有量及び熱膨張係数は、前述した値に厳密に規定されることなく、80vol%以下又は $4.70 \times 10^{-6} [1/K]$ に規定されるのである。

【0041】尚、モリブデン含有量の上限値は、上述した70vol%より小さい50vol%以下にすることがより好ましい。なぜならば、Moの含有量が多すぎると、MoとSiO₂の複合体が焼成時に完全に焼結しきれずに、内封物質が複合体内部を通過する可能性が有るからである。また複合体は、穴の内周部分のみならず、

10 その外端部においても50vol%以下のMoを含有することが望ましい。なぜならば、その外端部が酸素と接触する使用形態では、Mo成分が酸化するからである。

【0042】接合面Sにおけるモリブデンの含有量の上限値は以上説明したとおりであるが、その下限値は、まず接合部Sにおける導電を可能にするためには10vol%以上、次に接合部Sの抵抗値を放電灯使用時に問題がない程度まで低減させるためには15vol%以上であることが望ましい。尚、図3は、このような上下限値と電極の長さの関係を模式的に示したものであって、その縦軸の目盛りは等幅ではない。

20 【0043】続いて、図2に戻って、大径部内周面と内部電極3外周との間に形成された間隙Dについて詳説する。すなわち、本実施形態では、放電灯使用時であっても、接合部Sは800℃程度までしか温度上昇しないようにしているため、接合部Sにおける封止部材部分と内部電極部分が熱膨張したとしても、両者は弾性変形領域内であるため、常温に戻った後に両者に残留応力差が生じることはない。

【0044】しかしながら、接合部Sより放電空間側の部分、例えば穴2cの開口部付近では、1100℃程度まで温度上昇する可能性があり、このように高温になると以下のような2つの問題が生じる。

【0045】第1は、相対的に熱膨張係数大きいタングステンからなる内部電極3が、弾性変形領域を越える場合であり、こうなると、常温に戻した際に、相対的に熱膨張係数が小さく弾性変形領域内の穴2c内周は、元の形状に収縮するにも拘わらず、内部電極3が膨張したまま両者の間に残留応力差が働き、クラックが発生する恐れである。

40 【0046】第2は、穴2cの特に開口部付近には多く含まれるシリカが軟化温度を越える場合であり、こうなると、常温に戻した際に、封止部材2に含まれるモリブデンは収縮するにも拘わらず、軟化したシリカは収縮せず、両者の間に残留応力差が働き、クラックが発生する恐れである。

50 【0047】以上2つの問題は、何れも穴2cの内周部分が内部電極3に近接して高温になるために生じるものであるから、接合部Sよりも放電空間側では、大径部内周面と内部電極3外周との間に間隙Dを形成することにより、穴2cの内周部分の温度を低下させているのであ

る。この間隙Dの寸法については、内部電極3の1%以上にすることが好ましい。

【0048】尚、図2においては、封止部材2と外部電極4との接合状態は省略してあるが、外部電極4についても内部電極2と同様に、封止部材2の外方から穿設された外方穴に挿入、接合すれば良い。この場合、内部電極2と同様に、その接合部における封止部材部分の熱膨張が外部電極部分の熱膨張を越えないようにすれば良く、また、外方穴と穴2cは連通させないほうが、発光管1の充填物質の漏出防止という観点からは望ましい。

【0049】しかしながら、外方穴と穴2cを連通させ、内部電極3と外部電極4を1本の電極として、これらの接合部に本実施形態の特徴を適用してもよいが、こ

の場合、発光管1の充填物質の漏出防止のために何等かの手段を講じる必要はある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施形態としての放電灯を示す図

【図2】 封止部材2と内部電極3の接合状態を示す図

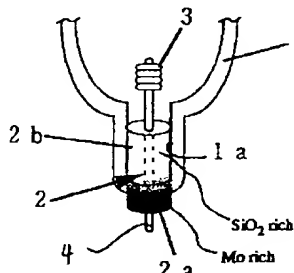
【図3】 封止部材2中におけるモリブデン含有分布を示す図

【図4】 モリブデン含有量に対する熱膨張係数の関係を示す図

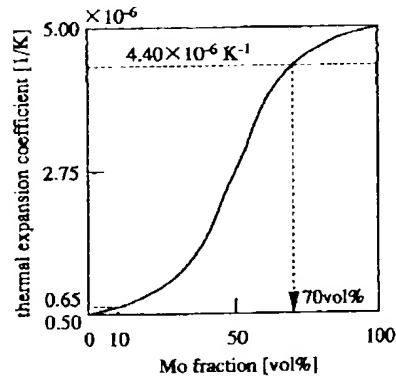
【符号の説明】

1…発光管、1a…開口、2…電極構造体、2a…導電部、2b…封着部、2c…穴、3…内部電極、4…外部電極、D…間隙、S…接合部

【図1】

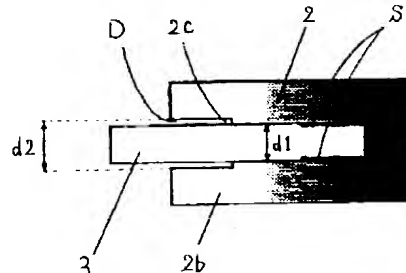


【図4】



SiO₂-Mo混合物のMo含有割合に対する熱膨張率の変化

【図2】



【図3】

